

やぶなべ

青森県立青森高等学校生物部 発行

誌名	やぶなべ
号/発行年/頁	13 / 1967 / 3-31
タイトル	動物性プランクトンの研究
著者名	鈴木康公・ほか

自然を見つめる やぶなべ会 (青森)

— 研 究 発 表 —

(A) 適温度・適栄養度などについて

実験 I < 水の栄養度との関係 >

16℃に於いて“馬糞液”“雨水”“雨水+牛乳”“わらの煮汁”の4種類について調べました。“馬糞液”は馬糞 85 g + 庭土 450 g + 雨水 4 ℓ をかきまぜて3日後その上澄水を3倍に薄めて造った溶液，“雨水+牛乳”は 300 cc の水に牛乳を1~2滴を加えた培養液を用いて行ないました。

プランクトンの個数と雌雄の区別はスポイトで吸い取り一匹一匹顕微鏡(×60)で調べました。その際培養液が失なわれますので同じ温度の新しい培養液と同じ量だけ加えました。又0℃, 5℃は冷蔵庫で16℃は水道水を常に流して, 20℃, 25℃は保温器で, 各々の温度をほぼ一定に保ちました。(ケン→10℃, ハリ→16℃, ソウ→20℃)

表I-1 馬糞液に於ける個体数

ミジンコ名 \ 日		日							
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後	
ケン	A	41	63	89	135	190	135	101	
	B	38	60	91	142	163	121	103	
ハリ	A	27 -	54 -	63 -	89 -	107 五	145 三	93 十	
	B	31 ○	49 ○	67 ○	99 ○	106 ○	133 六	76 三	
ソウ	A	26 ○	39 ○	42 ○	47 -	51 ○	58 ○	73 十	
	B	24 ○	33 ○	40 ○	44 ○	49 ○	51 ○	59 -	

表I-2 雨水+牛乳に於ける個体数

ミジンコ名 \ 日		日							
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後	
ケン	A	48	70	88	120	143	170	114	
	B	39	63	69	98	119	153	103	
ハリ	A	36 ○	51 ○	75 ○	82 ○	94 六	127 +	94 六	
	B	29 ○	52 ○	72 ○	83 二	81 七	106 六	102 三	
ソウ	A	23 ○	牛乳がくさつて失敗						
	B	25 ○							

表I-3 雨水に於ける個体数

ミジンコ名 \ 日		日						
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	A	53	78	103	98	76	63	45
	B	48	69	97	83	72	60	39
ハリ	A	33 _〇	49 _〇	66 _〇	78 _一	88 _六	97 _六	86 _三
	B	30 _〇	51 _三	64 _三	89 _六	113 _七	63 _三	67 _三
ゾウ	A	27 _〇	30 _〇	33 _一	38 _三	43 _五	52 _十	48 _三
	B	24 _〇	30 _〇	34 _二	37 _三	44 _四	56 _八	46 _七

表I-4 わらの煮汁に於ける個体数

ミジンコ名 \ 日		日						
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	A	43	65	91	151	178	153	120
	B	39	66	89	140	172	162	141
ハリ	A	30 _〇	62 _〇	81 _〇	98 _一	123 _四	161 _三	118 _三
	B	33 _〇	57 _〇	79 _〇	99 _〇	124 _三	170 _三	149 _六
ゾウ	A	23 _〇	32 _〇	41 _〇	43 _〇	48 _〇	69 _一	69 _二
	B	26 _〇	32 _〇	43 _〇	49 _〇	51 _〇	67 _一	69 _三

表I-1の平均値

ミジンコ名 \ 日		日						
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン		40	62	90	139	177	128	102
ハリ		29 _一	52 _一	65 _一	93 _一	107 _三	139 _{十九}	85 _三
ゾウ		25 _〇	36 _〇	41 _〇	46 _一	50 _〇	55 _〇	66 _二

表I-2の平均値

ミジンコ名 \ 日		日						
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン		44	67	79	109	131	162	109
ハリ		33 _〇	52 _〇	74 _〇	83 _一	88 _七	117 _{十四}	98 _{十九}
ゾウ		24 _〇	牛乳がくさつて失敗					

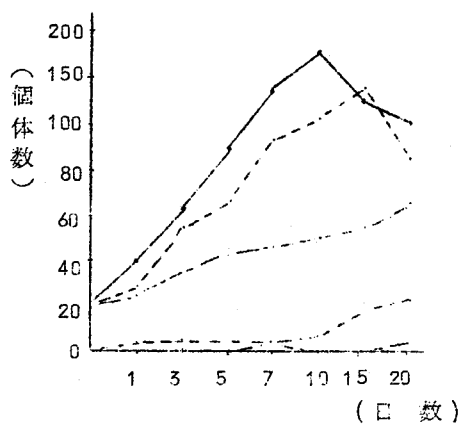
表I-3の平均値

日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	51	74	100	91	74	62	42
ハリ	31 _〇	50 _二	65 _二	84 _四	101 ₊	80 _三	77 _三
ゾウ	26 _〇	30 _〇	34 _二	38 _三	44 _五	54 _九	47 _五

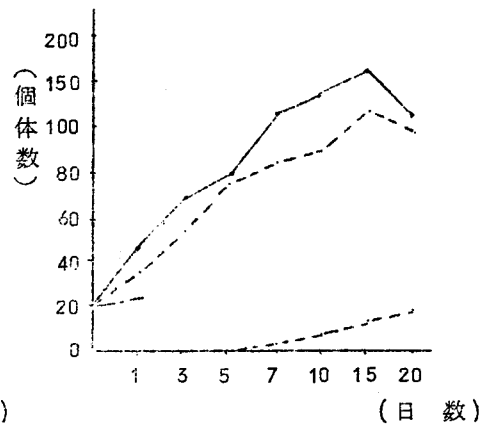
表I-4の平均値

日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	41	66	90	146	175	158	131
ハリ	32 _〇	60 _〇	80 _〇	99 _一	124 _四	166 _三	134 _{十九}
ゾウ	25 _〇	32 _〇	42 _〇	46 _〇	50 _〇	68 _一	69 _三

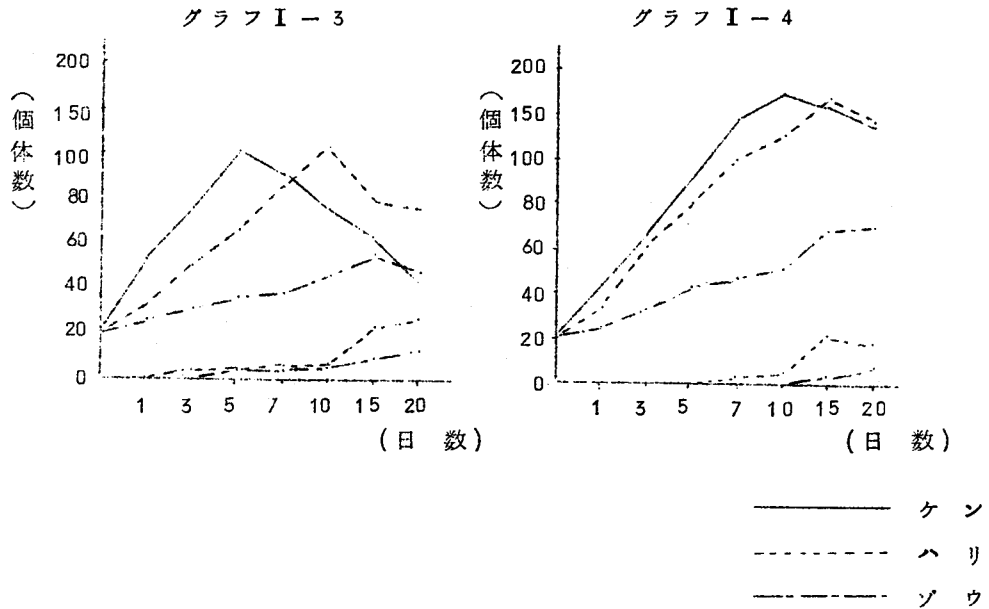
グラフI-1



グラフI-2



————— ケン
 - - - - - ハリ
 - · - · - ソウ



〔 結 果 I 〕

この実験で使用した培養液について私たちは、栄養の高低の判定がはつきりしませんので、どのミジンコがどんな栄養度の培養液に適するかわかりかねました。ただ各ミジンコは、栄養があると思われる馬糞液、わらの煮汁に適するという推測をすることができるだけでした。

ハリナガミジンコ・ゾウミジンコは、雨水のように栄養の少ないと考えられる培養液とか、早くくさってしまう牛乳液中では、適さないので、早速雄が出現します。

実験Ⅱ <水温との関係>

<実験方法>

0℃, 5℃, 16℃, 20℃, 25℃の段階に分け, 300 ccのビーカーに250 ccの培養液(ケン→ ゾウ→ ハリ→)と各々のミジンコ20匹ずつ入れて観察しました。対象となつたミジンコは卵を持っているもの10, 持っていないもの10としました。そして, 卵の総数はケン——約100個, ゾウ——約20個, ハリ——約50個です。

なお, 数の数え方は実験Ⅰと同じです。

表Ⅱ-1 (0℃)

名前	日	1日後		3日後		5日後		7日後		10日後		15日後		20日後	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
ケン	A	19		16		3		0							
	B	17		11		1		0							
ハリ	A	3	○	0	○										
	B	9	○	0	○										
ゾウ	A	6	○	1	○	0	○								
	B	4	○	0	○	0	○								

表Ⅱ-2 (5℃)

名前	日	1日後		3日後		5日後		7日後		10日後		15日後		20日後	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
ケン	A	29		43		62		80		88		95		99	
	B	33		48		65		83		89		99		104	
ハリ	A	27	○	21	—	21	—	21	—	21	四	18	ハ	13	十二
	B	31	○	22	○	19	二	20	四	19	六	19	十	16	十
ゾウ	A	21	○	18	○	17	—	16	—	17	二	18	二	17	三
	B	23	○	20	○	19	○	18	—	18	—	19	二	18	四

表II-3 (16 °C)

名前 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
	ケン	A	31	45	64	85	93	125
B		30	43	62	84	91	113	136
ハリ	A	43 _二	52 _二	63 _二	87 _二	107 _六	153 _時	109 _三
	B	32 _一	55 _一	71 _一	83 _一	93 _七	128 _三	117 _五
ゾウ	A	25 _〇	36 _〇	48 _〇	53 _〇	67 _一	74 _三	63 _四
	B	24 _〇	34 _〇	47 _〇	59 _〇	63 _〇	75 _四	62 _六

表II-4 (20 °C)

名前 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
	ケン	A	41	50	85	97	76	54
B		42	53	83	102	74	52	30
ハリ	A	26 _〇	54 _〇	61 _三	74 _六	99 _四	92 _四	84 _三
	B	31 _〇	49 _〇	55 _七	72 _千	87 _四	94 _五	71 _五
ゾウ	A	35 _〇	42 _〇	50 _〇	62 _四	73 _十	78 _里	90 _里
	B	37 _〇	47 _〇	52 _〇	64 _三	71 _十	79 _里	81 _里

表II-5 (25 °C)

名前 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
	ケン	A	25	17	15	10	7	4
B		24	18	13	〇	6	3	0
ハリ	A	10 _〇	3 _〇	0	0	0	0	0
	B	11 _〇	2 _〇	0	0	0	0	0
ゾウ	A	27 _〇	24 _〇	20 _一	15 _一	7 _二	3 _一	0
	B	26 _〇	22 _〇	18 _〇	13 _二	4 _二	4 _〇	0

表II-6 (0℃の平均値)

名前 \ 日	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	18	14	2	0			
ハリ	6 _○	0 _○					
ゾウ	5 _○	1 _○	0 _○				

表II-7 (5℃の平均値)

名前 \ 日	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	31	46	64	82	89	97	102
ハリ	29 ₋	22 ₌	20 ₌	21 ₌	20 ₌	19 ₌	15 ₌
ゾウ	22 _○	19 _○	18 ₋	17 ₋	18 ₌	19 ₌	18 _□

表II-8 (16℃の平均値)

名前 \ 日	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	31	44	63	85	92	119	136
ハリ	38 _○	54 ₌	67 ₌	85 ₌	100 ₊	141 _±	113 _±
ゾウ	25 _○	35 _○	48 _○	56 ₋	65 _±	75 _±	63 _±

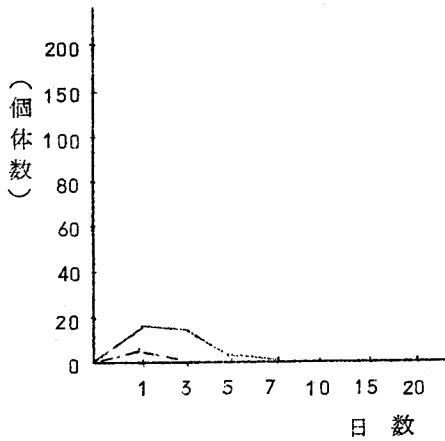
表II-9 (20℃の平均値)

名前 \ 日	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケン	42	52	84	100	75	53	33
ハリ	29 _○	57 _○	58 _五	73	93 _±	93 _±	78 _±
ゾウ	36 _○	45 _○	51 _○	63 _四	77 _±	79 _±	81 _±

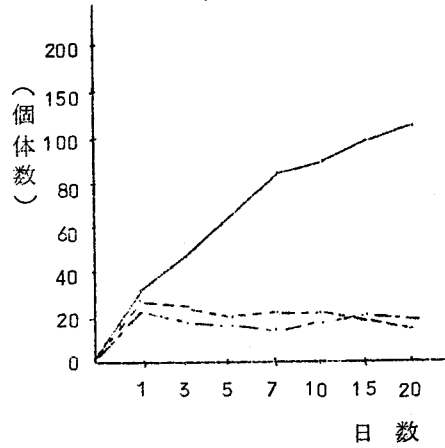
表Ⅱ-10 (25℃の平均値)

名前	日	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
	ケン		25	18	14	10	7	4
ハリ		11 _○	3 _○	0	0	0	0	0
ゾウ		27 _○	23 _○	19 ₋	14 ₌	6 ₌	4 ₋	0

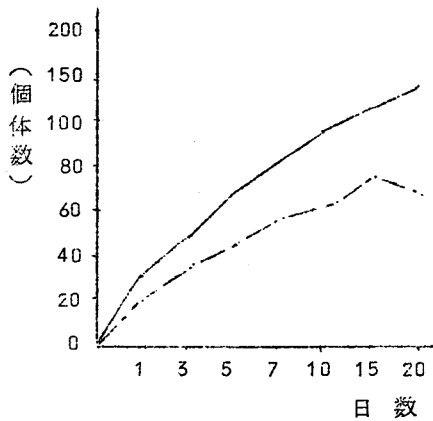
グラフⅡ-6



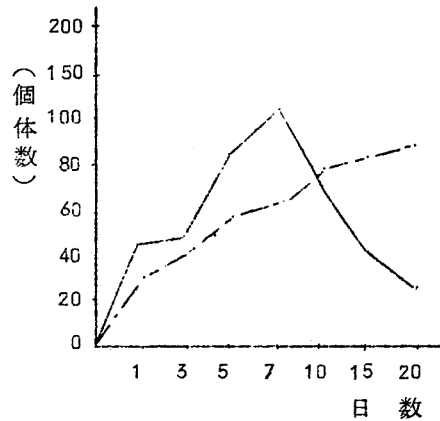
グラフⅡ-7

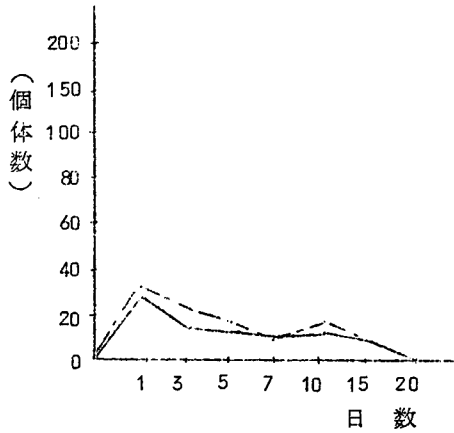


グラフⅡ-8



グラフⅡ-9





[結果 II]

上の実験から、10日後、ハリナガミジンコは16℃ではまだ繁殖しているにもかかわらず20℃の場合その頃から減少しています。ケンミジンコも同様、そしてゾウミジンコは、20℃ではまだ繁殖しているにもかかわらず5℃の場合その頃から減少しています。これらは生きていけない程悪い条件ではないけれどハリナガミジンコの繁殖に大きな影響を及ぼしている為、又弱いものは死んでいくからであり、ハリナガミジンコ・ケンミジンコでは16℃、ゾウミジンコでは5℃において繁殖が盛んなため死んでいくプランクトンの数が消されてしまうのだと思います。

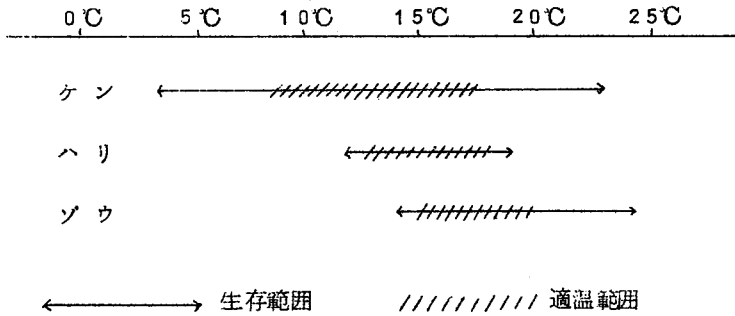
ハリナガミジンコは16℃、ケンミジンコは5℃、16℃、ゾウミジンコは20℃で10数日後がピークになっていますが、その後、急激に減少しています。その原因は密度が大きくなりすぎて培養液の保存酸素、栄養の不足のためではないかと思われます。したがってプランクトンは自然に弱り数が減って、グラフのごとく雄を生むのではなからうか。

このことから夏にはハリナガミジンコが、春秋にはゾウミジンコがみられないのは、池や沼の水温の高低も、一つの原因であると思います。この他にハリナガミジンコなどと交差してでてくるのがケンミジンコとゾウミジンコですからハリナガミジンコはこれらと共存しないため、ケンミジンコ・ゾウミジンコが多くみられる“夏”の前に姿をけすのかもしれない。

ハリナガミジンコ・ゾウミジンコは5℃において1日後、数は増加しているが、3日後から少しずつではあるが減少している。ピーカーにいれた母体のもっていた卵はハリナガミジンコ——50個、ゾウミジンコ——20個ありますからもつと数がましてもよいと思い、母体を検鏡してみたところ 匹中 匹は死に残りは心臓がビクビク動いてはいるけれども、育胞の中の卵は死にたえてほとんど仮死状態でした。このことから5℃はまったく適しないといえる

でしょう。

下に水温との関係をかんとんに記します。



実験Ⅲ < PH との 関係 >

< 実験方法 >

PH 5.0, 7.5 の 2 種の培養液を 300 cc のビーカーに 200 cc 入れ、その中に各々のミジンコを 20 ピキ入れて観察します。調べ方は以前と同様にします。

表Ⅲ-1 PH 5.0 に於ける個体数

ミジンコ名		日数	1 日後	3 日後	5 日後	7 日後	10 日後	15 日後	20 日後
		ケン	A	35	56	92	125	130	203
	B	20	42	93	111	146	152	150	
ハリ	A	26	35	51	60	72	81	101	
	B	29	32	46	72	91	107	113	
ゾウ	A	20	26	30	42	53	54	52	
	B	21	24	32	40	49	51	50	

表Ⅲ-2 PH 7.5 に於ける個体数

ミジンコ名 \ 日数		日数						
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケ	A	32	46	72	83	105	135	179
	B	36	52	79	93	125	180	152
ハ	A	27	39	43	50	52	56	61
	B	20	29	36	43	51	53	59
ゾ	A	22	28	36	43	59	70	78
	B	24	31	40	53	62	76	83

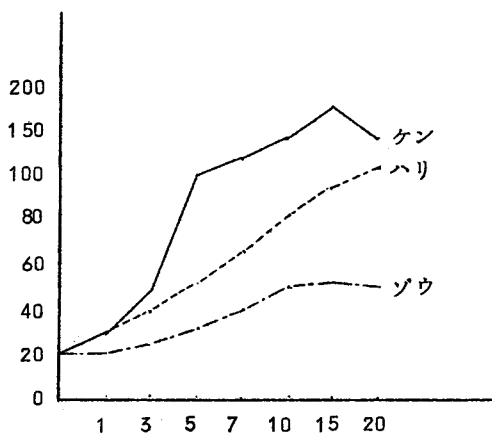
表Ⅲ-1 の平均値

ミジンコ名 \ 日数		日数						
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケ	ン	28	49	99	118	138	177	142
ハ	リ	28	39	52	65	82		107
ゾ	ウ	21	25	31	41	51	53	51

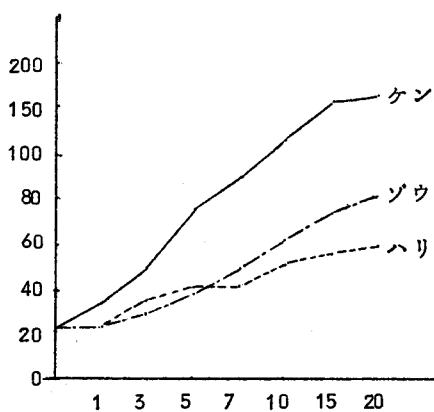
表Ⅲ-2 の平均値

ミジンコ名 \ 日数		日数						
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
ケ	ン	34	49	76	88	115	157	162
ハ	リ	24	34	40	42	52	55	60
ゾ	ウ	23	30	38	48	61	73	81

Ⅲ - 1 の雌雄の個体数



Ⅲ - 2 の雌雄の個体数



[結果 Ⅲ]

今回はアルカリについて実験をしませんでしたので、上の実験からでは、はつきり断言できませんが、一応次のようなことが言えると思います。

ケンミジンコは、P.H.が少々変つてもほとんど関係なく、又15~20日にかけて数が減つていますが、これは以前にも述べたように、密度が高すぎたためだと考えられます。

ハリナガミジンコは、中性の水よりは、やや酸性に近い水の方が適し、雄が少し出ていますが、その後1ヶ月後までには、休眠卵が出てきませんので、雄が出るくらいの悪条件ではあるけれども休眠卵を作るほどではないということになります。

ゾウミジンコについては、ハリナガミジンコの時と反対に酸性に近いよりは、中性に近い水の方が適するようです。雄については、ハリナガミジンコと同じです。いずれにせよミジンコは、酸性・中性・アルカリ性について、微妙な変化を見せます。

(A) の 発 展

ミジンコは上に述べたことからわかるように環境が少しでも変わると、それにつれて微妙な変化を見せます。上に述べたこと（水温，栄養度，PH）の外に水温が急激に変化したり，池の水が枯れそうになつたりした時もミジンコは，そのことをすばやく感じとつて，休眠卵を形成するのです。そしてその休眠卵は乾燥，寒さなどに耐えて環境がよくなるまで，待つのです。環境が良くなると休眠卵が発生します。この場合，ハリナガミジンコの休眠卵からは雌だけ，ケンミジンコからは，雌雄共にできます。なぜなら，ハリナガミジンコは単為生殖で，ケンミジンコは両性生殖という理由から考えられます。

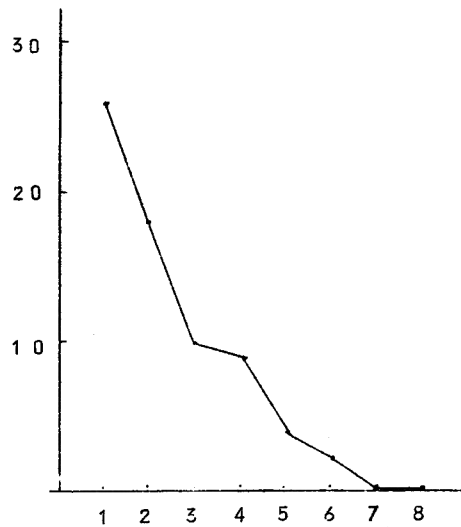
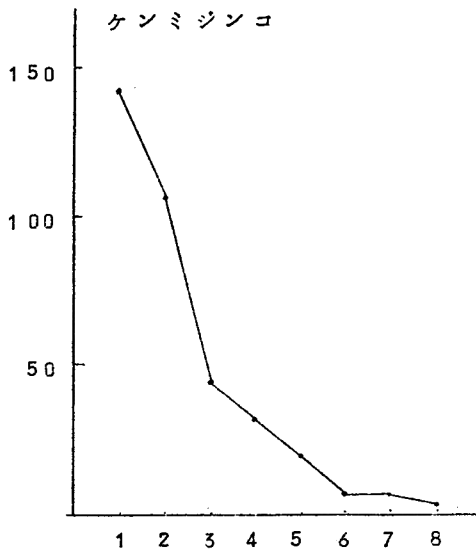
では，休眠卵の乾燥に対する耐久力についての参考実験をあげてみます。

<参考実験>

池（三四郎池）のドロを 300 cc のビーカーに 1 cm くらいの厚さに敷き，1 週間後，2 週間後，1 ヶ月後，2 ヶ月後，3 ヶ月後，4 ヶ月後，5 ヶ月後，6 ヶ月後に馬糞液 200 cc を注入し，その後の数を観察する。

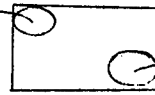
<ケンミジンコ・ハリナガミジンコの 2 週間後までに出る個体数>

ミジンコ名 \ 日	1	2	3	4	5	6	7	8
	1 週間後	2 週間後	1 ヶ月後	2 ヶ月後	3 ヶ月後	4 ヶ月後	5 ヶ月後	6 ヶ月後
ケ ン	142	106	45	32	20	6	6	3
ハリナガ	26	18	10	9	4	2	0	0



(B) 相互関係について

ゾウミジンコ



ケンミジンコ

玉池の日周活動

時間 深度	19	21	23	1	3	4	5	6	8	11	14	17	18
0-1	32 1	16 13	21 4	27 8	12 6	67 8	6 12	24 0	8 1	5 1	20 2	2 1	6 0
1-2	20 0	9 7	3 1	14 11	3 7	1 3	4 4	3 1	5 0	4 0	26 0	10 2	3 1
2-3	16 6	6 9	0 8	9 18	6 2	0 0	2 1	2 0	2 2	14 2	19 3	14 4	6 0
3-4	10 8	9 8	1 9	6 1	6 1	2 1	9 7	12 3	0 1	11 1	38 1	10 1	10 2
4-5	18 7	24 13	22 18	14 13	8 3	9 1	10 1	15 5	4 7	9 3	25 5	9 0	5 6
5-7	14 10	3 5	11 23	17 10	11 3	14 6	19 0	33 20	4 2	5 6	17 8	6 2	0 4
7-9	6 4	14 10	7 8	13 5	12 1	21 10	7 2	13 8	16 11	21 10	8 7	3 0	3 13
9-11	2 0	0 2	10 11	5 2	10 0	10 3	2 4	9 10	13 9	15 4	6 6	0 6	4 8
11-14	1 2	1 3	4 2	1 0	3 1	5 2	1 0	6 6	8 3	12 5	5 3	1 4	6 10
14-17	1 1	1 0	0 0	2 1	0 0	1 0	10 9	2 6	10 6	16 1	0 10	2 0	2 6
17-20	0 0	0 1	6 1	0 0	1 1	1 1	18 8	15 11	9 0	10 0	2 6	1 2	0 2
20-23	0 0	2 0	33 121	14 0	1 0	0 0	3 1	3 2	3 1	7 2	3 3	0 0	1 0

日暮の池の日周活動

時間 深度	19	21	23	1	3	4	5	6	8	11	14	17	18
0-1	0 0	30 0	143 8	2 0	133 2	71 8	38 3	21 0	15 2	10 0	58 0	0 0	3 0
1-2	0 0	85 4	107 4	0 0	12 0	15 0	15 0	2 0	2 0	11 1	16 2	38 3	3 0
2-3	18 4	52 1	26 4	1 0	8 2	3 0	12 0	28 2	27 0	34 1	35 0	12 0	20 0
3-4	24 7	23 5	8 7	2 1	5 1	2 0	4 0	9 0	13 0	20 0	128 3	8 0	8 2
4-5	30 7	5 0	8 3	3 1	2 0	0 0	7 0	17 0	3 0	10 1	26 0	18 0	3 0
5-7	23 9	1 0	13 7	7 2	0 0	1 1	1 2	3 0	37 1	7 0	2 2	6 2	5 2
7-9	22 5	0 0	6 2	23 1	1 2	2 0	1 1	5 1	8 0	57 8	10 12	2 4	1 1
9-11	16 13	0 0	10 3	17 5	1 0	6 0	4 5	4 0	4 0	23 7	1 8	1 14	5 0
11-14	10 9	0 1	5 1	10 3	54 3	18 0	0 0	22 1	28 1	17 6	2 0	1 0	2 2

グラフは省略

実験Ⅳ ケンミジンコ ←→ ハリナガミジンコ

<実験方法>

両ミジンコの適する条件のち合う温度で、馬糞液を用い、単独飼育、混合飼育などを行なう。なお、ミジンコの個体数の調べ方や培養液の量などは、(B)の実験Ⅰと同じです。しかし、混合飼育の時は500 ccのピーカーに450 ccの培養液です。

表Ⅳ-1 ケンミジンコの単独飼育

名前		日				
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ケン	A	28	36	70	112	146
	B	34	39	78	123	150

表Ⅳ-2 ハリナガミジンコの単独飼育

名前		日				
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ハリ	A	300	430	560	790	1080
	B	280	400	600	810	1130

表Ⅳ-3 ハリナガ・ケンミジンコの混合飼育

名前		日				
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
A	ケン	32	43	69	101	148
	ハリ	29 ₀	41 ₀	59 ₀	83 _三	58 _二
B	ケン	29	42	72	118	156
	ハリ	36 ₀	48 ₀	62 ₀	43 _三	29 _九

表Ⅳ-1 の平均値

名前		日				
		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ケン		31	38	74	118	148

表IV-2の平均値

日 名前	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ハリ	290	420	630	800	1110

表IV-3の平均値

日 名前	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ケン	30	43	71	110	152
ハリ	33	45	61	63 _三	44 _±

(考 察)

上の実験から、共存しないとは言えない。

なぜなら、第一に、もし一方的にふえるケンミジンコを取り除いたとしても、ハリナガミジンコは、増加しないかもしれないからである。

第二には、ハリナガミジンコが減少し始めた頃には、培養液がくさつてしまい、それにケンは適応性が強いから生きのびたとも考えられる。

そこで途中、ハリナガミジンコが減少し始める点でケンミジンコを取り除いてやる実験を行なった。

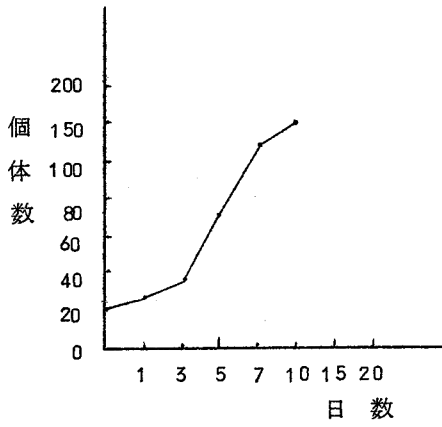
表IV-4

	日 名前	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
A	ケン	41	71	112	取り除く	
	ハリ	27 _○	36 _○	59 ₋	78 _○	104 _○
B	ケン	38	63	99	取り除く	
	ハリ	25 _○	29 _○	61 _○	93 _○	113 _三

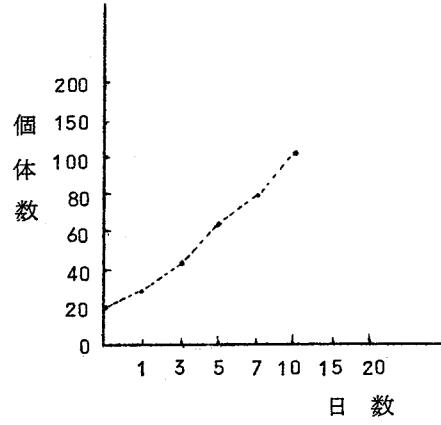
表IV-4の平均値

日 名前	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ケン	40	67	106	取り除く	
ハリ	26 _○	33 _○	60 ₋	86 _○	108 ₌

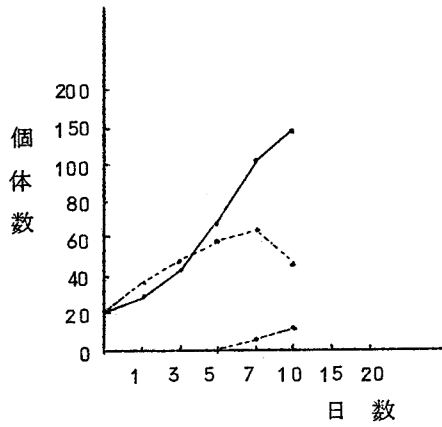
グラフ IV - 1



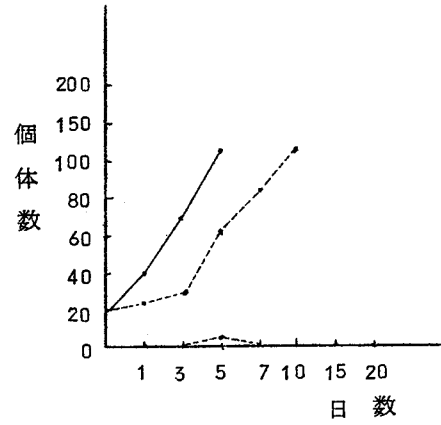
グラフ IV - 2



グラフ IV - 3



グラフ IV - 4



グラフを見ると、ゾウミジンコとケンミジンコはある物を感じて、動く時早さはちがうけれども大体同じ垂直運動をする。これはいつしよに動くという点において共存すると考えられます。そこで私たちは、次のような共存の有無についての実験をしました。

実験 V ゾウミジンコ ←→ ハリナガミジンコ

<実験方法>

実験Ⅳと同じ

表V-1 ゾウミジンコの単独飼育

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ゾウ	A	24 0	30 0	42 0	49 0	58 0
	B	25 0	31 0	43 0	50 0	61 0

表V-2 ハリナガミジンコの単独飼育

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ハリ	A	30 0	43 0	66 0	79 0	108 0
	B	28 0	40 0	60 0	81 0	113 0

表V-3 ゾウミジンコとハリナガミジンコの混合飼育

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
A	ゾウ	22 〇	28 〇	33 〇	48 〇	60 一
	ハリ	31 〇	43 〇	63 二	41 四	33 十
B	ゾウ	27 〇	29 〇	35 〇	57 〇	63 二
	ハリ	26 〇	41 〇	60 一	38 六	29 八

表V-1 の平均値

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ゾウ		25 0	31 0	43 0	50 0	60 0

表V-2の平均値

日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ハ　　リ	39 0	42 0	63 0	80 0	111 0

表V-3の平均値

日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ゾ　　ウ	25	29	34	53	62
ハ　　リ	39	42	62	40	31

実験IVの考察により下記の実験を行なった。

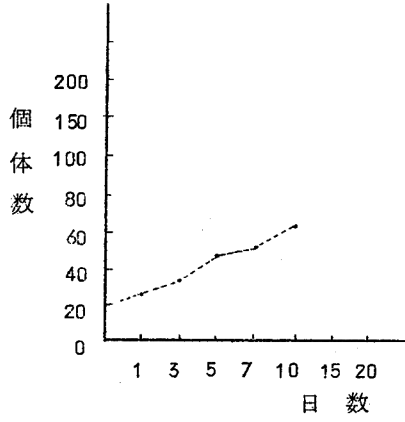
表V-4 途中でゾウミジンコを取り除く実験

	日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
A	ゾ　　ウ	23 0	31 0	40 0	取り除く	
	ハ　　リ	32 0	42 0	48 0	62 0	82 0
B	ゾ　　ウ	27 0	32 0	42 0	取り除く	
	ハ　　リ	33 0	41 0	49 0	60 0	79 0

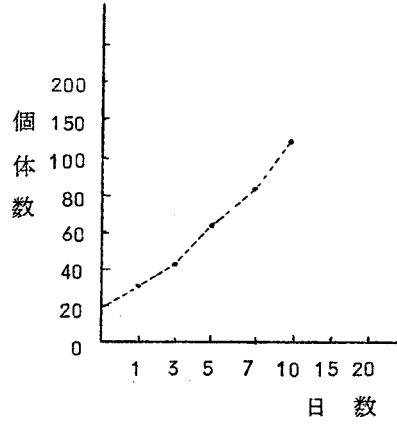
表V-4の平均値

日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ゾ　　ウ	25 0	32 0	41 0	取り除く	
ハ　　リ	33 0	42 0	47 0	61 0	81 0

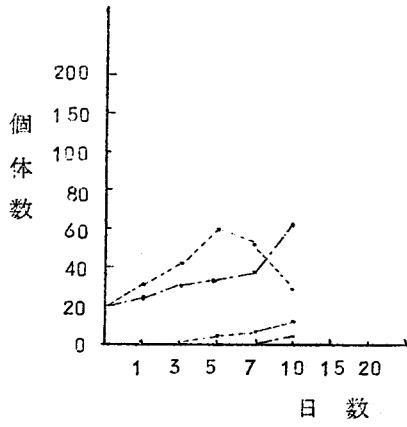
グラフ V-1



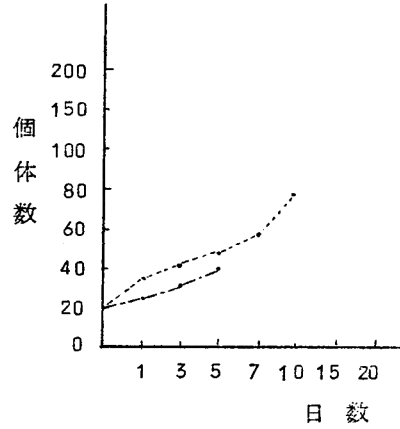
グラフ V-2



グラフ V-3



グラフ V-4



実験 VI ズウミジンコ ←→ ケンミジンコ

<実験方法>

実験IVと同じ

表VI-1 ズウミジンコの単独飼育

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ズウ	A	28 0	30 0	42 0	49 0	58 0
	B	26 0	31 0	43 0	50 0	61 0

表VI-2 ケンミジンコの単独飼育

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ケン	A	28	36	70	112	146
	B	34	39	78	143	150

表VI-3 ズウミジンコとケンミジンコの混合飼育

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
A	ズウ	26 0	31 0	43 0	52 0	61 0
	ケン	31	48	62	89	123
B	ズウ	23 0	30 0	41 0	53 0	64 0
	ケン	41	53	71	91	137

表VI-1 の平均値

ミジンコ名 \ 日		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ズウ		26 0	30 0	43 0	50 0	60 0

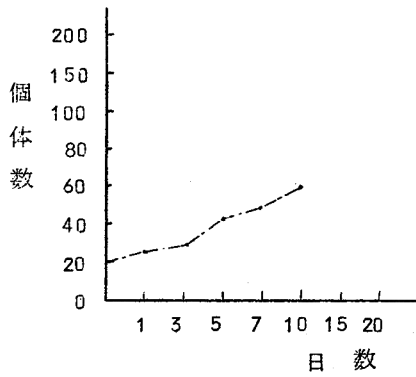
表Ⅴ-2 の平均値

日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ケ　ン	31	38	74	118	148

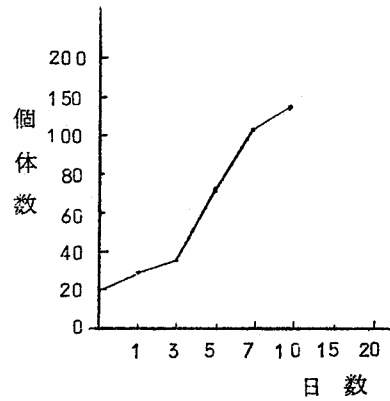
表Ⅵ-3 の平均値

日 ミジンコ名	1日後	3日後	5日後	7日後	10日後
ゾ　ウ	260	310	420	530	630
ケ　ン	55	51	67	90	130

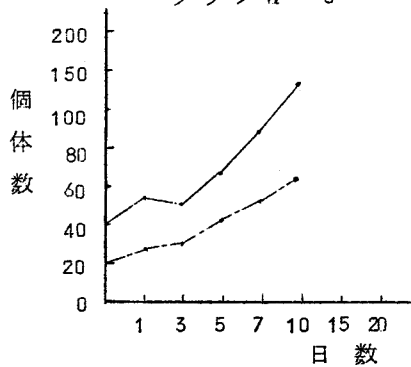
グラフⅤ-1



グラフⅤ-2



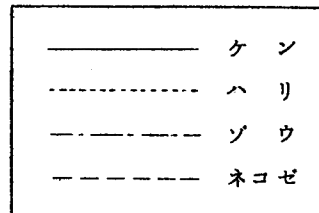
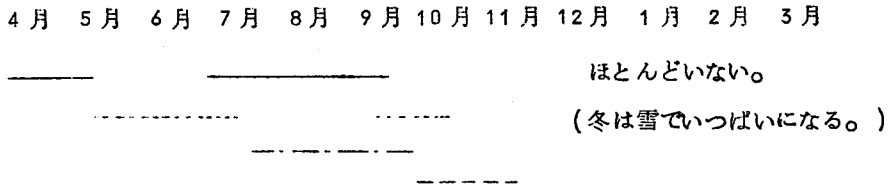
グラフⅤ-3



※ 参 考 資 料

三四郎池（青高にある池であり，周囲 50 mばかり，深さ1 m足らずの小さな池）における資料。

動物性プランクトンの変遷（1966年）



参 考 実 験

P・H 5.0の馬糞液でハリナガミジンコ ↔ ケンミジンコの共存の実験をしました。要領は，以前と同様です。

表1 ハリナガミジンコ ↔ ケンミジンコの混合飼育

日 ミジンコ名		1日後	3日後	5日後	7日後	10日後	15日後	20日後
		ケ ン	A	31	49	69	90	128
B	34		53	78	107	126	143	130
ハ リ	A	28	39	46	60	78	93	116
	B	31	42	51	63	71	98	121

[結果 IV・V・VI]

上の実験より、ハリナガミジンコとケンミジンコ、およびゾウミジンコとハリナガミジンコは共存しないと言えます。しかし、ゾウミジンコとケンミジンコは共存すると言ってよいでしょう。

参考資料を見ますと7月～9月にケンミジンコがいるのに9月頃からハリナガミジンコが繁殖してきています。これは、池の水温、栄養度によるものと思われます。いくらケンミジンコ、ハリナガミジンコの間においてケンミジンコが有占的であつても条件が、ハリナガミジンコにより適していれば、当然ケンミジンコよりハリナガミジンコが有占的に繁殖するはずです。共存しないというのは、温度などの条件がかち合う場合にいえるのです。たとえば、ケンミジンコとハリナガミジンコの成体、又は休眠卵が偶然鳥の水かきなどについてため池に運ばれてきたとします。

このため池の温度、栄養度、PHなどの条件が一方だけに適しているとすれば、言うまでもなく、その一方だけが繁殖します。しかし、条件が両方に適するものだとするとケンミジンコが有占的に繁殖し、ハリナガミジンコは雄を出現させ休眠卵を形成し、次の出番を期待して静かに眠りにつきます。

他のミジンコについても同じことがいえます。

しかし、参考実験（両方に適するPH 5.5のもとではケンミジンコとハリナガミジンコは共存する）よりPHが違つると共存するという例もあります。

これは、両方に適する条件ですが、ケンミジンコがハリナガミジンコに影響を及ぼすだけの力を示せないのではないのでしょうか。

他のミジンコについても同様のことが言えると思ひます。

(B) の 発 展

所々に雄が出てくる。これは、見てもおわかりのように外的要因ではなく、母体そのものに故障があるからだと思います。

休眠卵は2個の卵をサヤの中に入れ乾燥、温度に耐え、乾燥には5～6ヶ月はだいじょうぶで、もしも今池の水を出してしまい、5ヶ月後に水を入れたとするとほとんどのミジンコが発生しはじめると考えられます。用するにこの卵は、確実に子孫をふやすためのものだとも言えましよう。

(c) 日周活動について

〔先輩によるプランクトンの日周活動〕

- 1. ゾウミジンコは、12時間を周期として活動する。
- 2. ケンミジンコは、水面少、深多、群をなして大規模に移動。

- ① 水温が低いところ
 - ② 水圧が高いところ
 - ③ 照度が小のところ
- } いずれか、わからない。

- 3. (1) 照度0——プランクトンの活動は見られない。

明け方——照度に比例して移動

昼——10時……照度ピーク。それ以後下降

夕方——17時……上がりきる。18時以後、夜の形

- 水温は日周活動に影響ない。
- 照度0——水流は日周活動を乱す。
- 照度ある——水流は日周活動に関係ない。

- (2) 昼(8~15時)

- 照度上昇……下降運動

原因 (一定照度——陽性の走光性
 それ以上の照度——陰性の走光性

夕方(17~19時)

- 照度減少……19時に上昇きる。(この照度が適している。)

夜(21~3時)

- 照度増加……下降

原因 (走光性はあるが、しばらく同じ明るさにいると順応して明るさに
 影響されず運動する。

明け方(4~6時)

- 照度増加……下降

原因 (二酸化炭素の増加
 水温

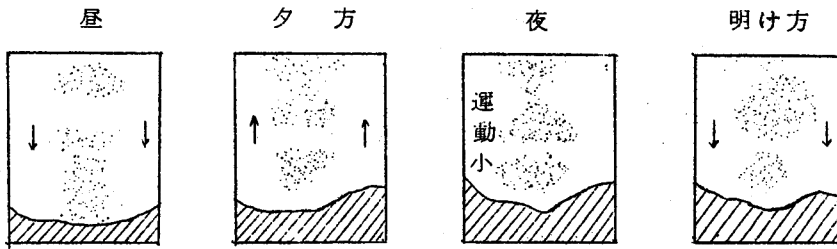
- 6時多少上昇

原因……照度が適している。

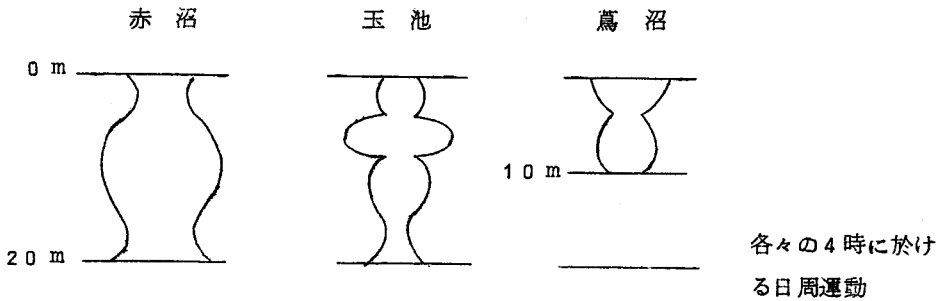
- 4. 1日目と2日目の結果の差違

原因 (二酸化炭素の増加
 照度
 天候

5. 模式化した水平分布



6. 照度の違いによる分布(ゾウミジンコ)

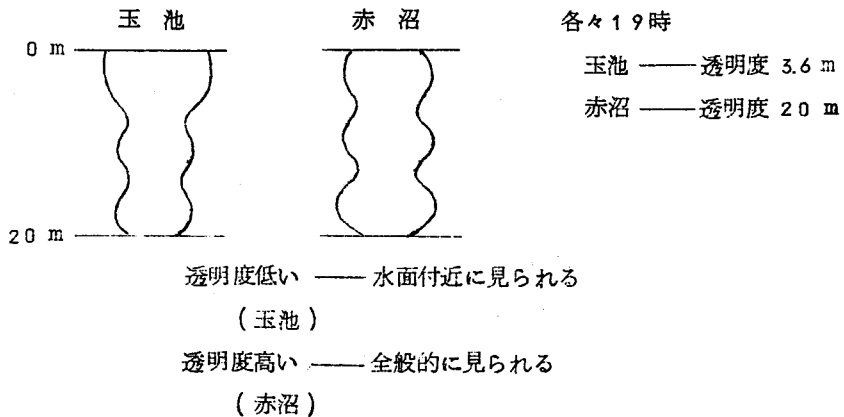


	赤沼	玉池	蔦沼
4:00	?	500 LX	1400 LX
5:00	1200 LX	5500 LX	6000 LX

(照度)

上から、日の出、日の入りの時刻の違う日(季節)によつて日周活動に違いがある。又、その日の天候に左右される。

7. 透明度の違いによる分布(ゾウミジンコ)



8. ケンミジンコの日周活動

- 6:00頃より —— 下降運動
- 15:00頃には —— 最も下層部
- 18:00頃) —— 表面近く多い
- 6:00頃)

9. 種類が異なると、日周活動も異なる。

上のように、数年前から、先輩達は、いろいろな疑問をなげかけてきました。私たちも又、今まで疑問を出して来ました。私たちは去年葛沼で、植物性プランクトンの多い時に、動物性プランクトンも多くなっているのです。もちろん、動物性プランクトンは、以前に調べたのと同様、日周活動をしているのです。と言うと、すぐ気がついたかと思いますが、植物性プランクトンは光合成を行ないます。それなら、なぜ、動物性同様、あえて光をさげなければならないのか？ という疑問がわいてきます。すぐ考えつくのは、光合成の量を調整するために動くなど考えられます。しかし、他方から考えると、動物性プランクトンは光で日周活動するのではなく、えさの植物性プランクトンを追って運動するのではないかと、思うようになります。そこで私たちは手始めに、光がはたして日周活動をおこしえるかを調べるために、次の実験をしました。

実験 I

深さ 62 cm, たて 62 cm, よこ 105 cm の水槽を、暗室に入れて、日周活動の垂直分布を調べます。仕事をする場合は、全く光のはいらない状態で行ないました。

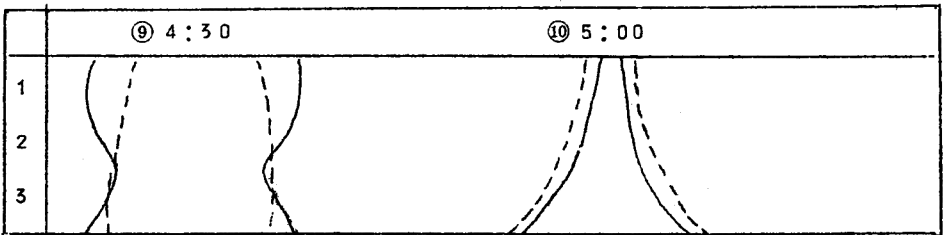
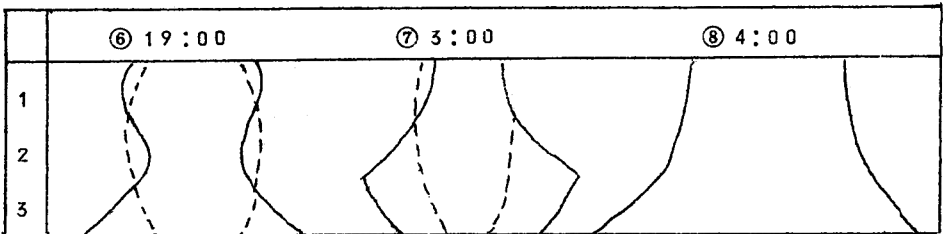
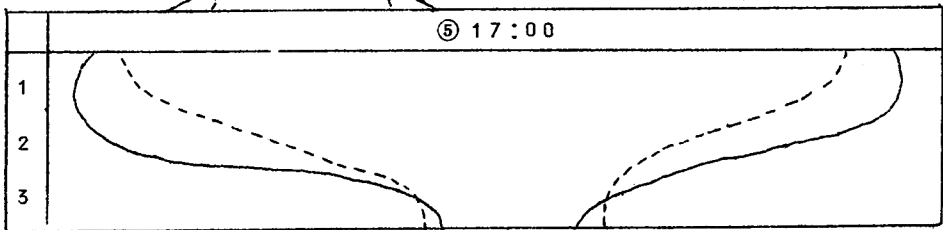
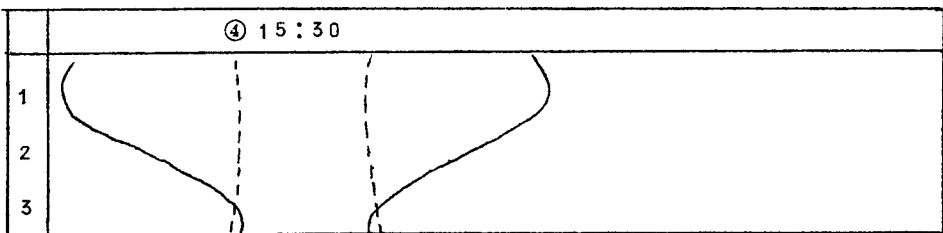
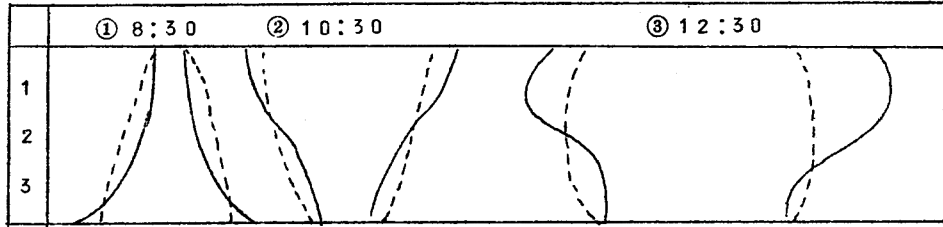
なお、プランクトンネットは、市販のプランクトンネットと同じ材質で小型のものを作りました。大きさは、たて、よこ約 10 cm くらいです。

又、深さを知る時は、綿糸に、あらかじめ 20, 40, 60 cm のところにテープを厚くまきつけて手さぐりで行ないました。



—— 自然光

----- 暗



1 → 20 cm

2 → 40 cm

3 → 60 cm

(c) 結 果

水槽における自然状態の時の明け方のグラフを見ると、明らかに沼と同じような活動をみせています。でも水槽が浅いせいかな、昼とか夜は、てんでばらばらな動きをみせます。

このことからはつきりと断定はできませんが、次のことが考えられると思います。光はミジンコに動きを起こさせる原因となるけれども、日周活動にはあまり関係がないのではないのでしょうか。

ただ残念だつたことには、けい光灯をつけた実験の結果を書いたレポートをなくしたことです。でも覚えているかぎりでは、夜明け、夜ふけにおいて、水槽を自然状態においたものと同じようなグラフをえがいていたと記憶しています。